

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

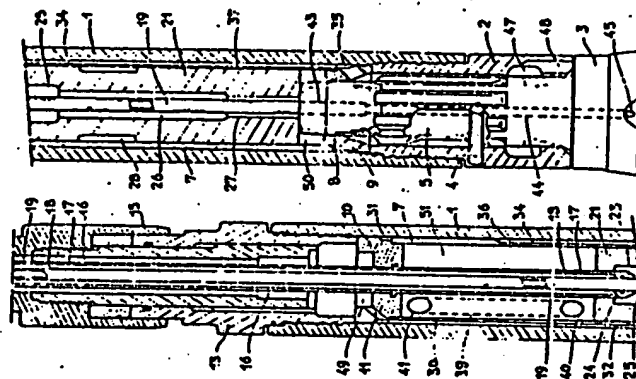
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

83-766516/38 STENUICK FRERES SA	H01 Q49 11.03.82-FR-004077 (14.09.83) E21b-04/14	STEN-11.03.82 *EP --88-705-A	H(1-85) 049
<p>Pneumatic hammer drill for deep drilling - where expansive air at very high pressure is only used for downward hammer blows to disillling costs are reduced</p>			<p>EMBODIMENT Tube (1) ends in a bush (2) in which drill (3) slides when driven by a piston (21) in sleeve (7). The cylinder (51) above piston (21) is fed with high pressure air by a ring channel (16), holes (32, 40, 41) in sleeve (7), and slots (30, 39) in the external surface of sleeve (7). The low pressure air at 6 bars used to raise piston (21) flows down a ring channel (25, 27) in piston (21) and thus into the lower cylinder (50) to lift piston (21). Water is fed down an axial pipe (19) to remove the drillings. (11pp1144DwgNo1/5) (F) ISR: EP--22865 FR2371573 FR2340444 FR2375434 FR2424498 FR2044959.</p>
C83-089944	D/S: AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE		
<p>The drill is located on the bottom end of a train of drill rods, and includes a tube (a) fed with compressed air and carrying a drill. In tube (a) is a sleeve (b) contg. a reciprocating piston providing the hammer blows. Above the piston is an upper cylinder (c) receiving high pressure air from an upper inlet (c1) to drive the piston downwards. Below the piston is a second cylinder (d) with a bottom inlet (d1) for low pressure air used to drive the piston upwards; both cylinders have air exits. An axial hole in the piston is pref. used to supply air to inlet (d1); but holes in sleeve (b) are pref. used to supply air to inlet (c1).</p>			
<p>ADVANTAGE Reduced drilling costs, because air at 20-25 bars is only used for the downwards piston stroke, and inexpensive air at only 6 bars is used to lift the piston.</p>			EP--88705-A



EP--88705-A



12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83400495.4

51 Int. Cl.: E 21 B 4/14

22 Date de dépôt: 11.03.83

30 Priorité: 11.03.82 FR 8204077

71 Demandeur: STENUICK FRERES S.A., 100 avenue des
Déportés, B-6140 Fontaine l'Évêque (BE)

43 Date de publication de la demande: 14.09.83
Bulletin 83/37

72 Inventeur: de Gelle, Christian, 24 allée du Clos Fleuri,
F-45000 Orléans (FR)
Inventeur: Techy, Marcel, 65 route de Charleroi,
B-6140 Fontaine l'Évêque (BE)

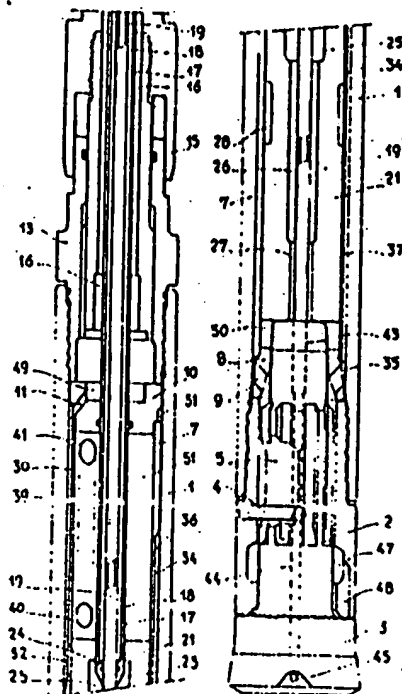
84 Etats contractants désignés: AT BE CH DE FR GB IT LI
LU NL SE

74 Mandataire: Dupuy, Louis et al, CREUSOT-LOIRE 15 rue
Pasquier, F-75008 Paris (FR)

54 Marteau pneumatique du type "fond-de-trou".

57 Marteau pneumatique de perforation, du type "fond de
trou", comportant un corps tubulaire (1) alimenté en air com-
primé et un piston frappeur (21) en mouvement alternatif dans
une chemise (7) sous l'effet d'une distribution d'air comprimé,
pour venir cycliquement frapper sur le taillant (3).

Le marteau comporte deux alimentations séparées (16,
18) en air comprimé respectivement à haute et basse pression.
L'air haute pression n'est utilisé que dans la chambre (51) pour
projeter le piston (21) vers le taillant; l'air basse pression n'est
utilisé que dans la chambre (50) pour faire remonter le piston
(21).



"Marteau pneumatique du type "fond-de-trou"

La présente invention concerne un marteau pneumatique de forage, et plus particulièrement un marteau du type "fond-de-trou", c'est à dire destiné à travailler au fond même du trou que l'on est en train de forer.

De tels appareils sont donc disposés à l'extrémité d'un ensemble de tubes qui servent à lui transmettre l'air comprimé de fonctionnement ainsi que la poussée et le mouvement général de rotation pour régulariser l'action du taillant de perforation.

De tels marteaux pneumatiques destinés à travailler au fond du trou comportent généralement un corps tubulaire alimenté en air comprimé, un mécanisme de distribution, un piston frappeur, et un taillant recevant les chocs du piston frappeur pour les transmettre à la roche. Le piston frappeur est mobile dans un cylindre formé par une chemise intérieure, et entre la chemise et la paroi intérieure du corps du marteau sont ménagés des passages longitudinaux servant à amener l'air comprimé agissant sur le piston, d'autres passages servant à l'échappement de l'air après son action sur l'une ou l'autre face du piston frappeur. Lorsque de tels marteaux sont prévus pour une amenée indépendante d'un fluide de chasse de déblais, ils comportent une pièce de raccordement axial à la tuyauterie d'amenée du fluide à travers les tubes de forage, et un tube axial traversant de part en part tout l'ensemble du marteau, c'est à dire en particulier le piston frappeur, pour venir déboucher dans un alésage axial ménagé dans le taillant. Un tel marteau pneumatique a été décrit par exemple dans le brevet français publié sous le numéro 2.044.939.

Pour obtenir des efforts suffisants de frappe du piston frappeur sur le taillant, et par conséquent sur la roche à briser, on utilise de l'air comprimé sous forte pression, sous 20 à 25 bars par exemple. La consommation qui peut être de l'ordre par exemple de 10 à 15 Nm³ par minute impose donc l'utilisation de compresseurs de fort débit sous forte pression, c'est à dire de matériels lourds et encombrants. Il s'agit en outre de matériels onéreux, aussi bien en valeur d'achat et d'immobilisation, qu'en coût de fonctionnement car la consommation d'énergie est importante.

La présente invention permet une réduction importante de ces coûts, et en particulier, à même efficacité de forage, une importante réduction de la consommation d'énergie.

L'invention concerne donc un marteau pneumatique de forage de type

"fond-de-tige", comportant un corps tubulaire alimenté en air comprimé portant un taillant de perforation, et dans lequel un piston frappeur est mis en mouvement alternatif dans une chemise intérieure formant fourreau par un mécanisme de distribution d'air comprimé alternativement au-dessus et au-dessous du piston frappeur de manière à ce qu'il vienne cycliquement frapper sur le taillant et remonter.

Selon l'invention le marteau comporte deux alimentations séparées d'air comprimé, respectivement à haute et basse pression, le mécanisme de distribution assurant alternativement l'alimentation en air haute pression de la chambre supérieure au-dessus du piston frappeur pour le projeter vers le taillant avec mise à l'échappement de la chambre inférieure, puis l'alimentation^{en} air basse pression de la chambre inférieure pour faire remonter le piston avec mise à l'échappement de la chambre supérieure.

Selon une forme particulière de réalisation de l'invention l'alimentation en air basse pression de la chambre inférieure est assurée par une chambre axiale intérieure du piston frappeur, tandis que l'alimentation en air haute pression de la chambre supérieure est assurée par des lumières traversant le fourreau et des rainures longitudinales formées extérieurement dans l'épaisseur du fourreau..

L'invention sera mieux comprise en se référant à un mode de réalisation particulier donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés.

La figure 1 est une vue générale en coupe longitudinale, en deux parties, d'un marteau pneumatique réalisé selon l'invention.

Les figures 2 à 5 sont des vues partielles qui montrent les positions successives du piston frappeur au cours d'un cycle de fonctionnement.

En se référant tout d'abord à l'ensemble des deux parties de la figure 1, on verra que le corps principal 1 du marteau est vissé à sa partie inférieure sur un embout 2 dans lequel coulissera la queue cannelée du taillant de perforation 3. La queue du taillant est arrêtée en rotation par rapport au corps, et limitée en déplacement axial par une clavette tangentielle 4 qui porte sur un dégagement 5 de la queue.

Un fourreau cylindrique 7 double intérieurement le corps 1 sur presque toute sa longueur. A sa partie inférieure le fourreau 7 prend appui sur une bague entretoise 8 de forme générale conique, percée d'orifices radiaux 9, et qui prend elle-même appui sur l'embout 2. De façon analogue l'autre extrémité du fourreau 7 est en butée sur une bague 10 munie de conduits radiaux 11. La bague 10 est maintenue par l'extrémité de l'embout de rac-

cordement 13 vissé sur le corps 1. Par son autre extrémité l'embout 13 reçoit les pièces usuelles de liaison avec les tubes et tiges d'alimentation et de manoeuvre du marteau. La pièce 15 qui transmet la poussée sur le marteau forme un premier conduit annulaire 16 autour d'un tube 17 ; un second conduit annulaire 18 est formé entre la face interne du tube 17 et un tube central 19.

Par sa surface interne le fourreau 7 sert de guide au piston frappeur coulissant 21 qui peut se déplacer librement entre une position basse telle que représentée sur la figure 1 où il est au contact de l'extrémité de la queue du taillant, et une position haute comme on le verra plus loin lors de la description du fonctionnement de l'appareil. La partie supérieure du frappeur 21 enserme en permanence la partie basse du tube 17 dont l'extrémité inférieure pleine 23 comporte des canaux 24 qui font communiquer le conduit annulaire 18 avec une chambre centrale 25 à l'intérieur du frappeur 21. La chambre 25 est prolongée par deux conduits axiaux 26 et 27, ce dernier débouchant à la partie inférieure du frappeur. Extérieurement le frappeur 21 comporte une gorge circulaire 28.

La surface extérieure du fourreau 7 comporte trois séries de rainures longitudinales ; pour simplifier le dessin on n'a représenté ici qu'une seule rainure de chaque type. Une première série de rainures supérieures 30 fait communiquer la chambre annulaire 31 qui entoure la bague 10 avec autant d'orifices 32 qui débouchent à l'intérieur du fourreau. Une deuxième série de rainures inférieures 34 aboutissent à la chambre annulaire 35 entourant la bague inférieure 8 ; les orifices 36 et 37 traversent la paroi du fourreau 7 et débouchent dans ces rainures 34. Enfin une troisième série de rainures 39 fait communiquer les orifices 40 et 41 qui traversent aussi la paroi du fourreau 7.

On notera que la chambre 35, autour de la bague 8, communique avec l'extérieur du marteau par les conduits 9, par les jeux entre les cannelures du taillant et les gorges conjuguées de l'embout 2, et par la chambre 47 qui communique avec l'extérieur par les conduits d'échappement 48.

Le tube central 19 sert à l'amenée d'eau utilisée pour chasser les déblais en fond de trou. Pour cela le tube 19 se prolonge à la partie inférieure jusqu'à pénétrer dans la queue du taillant qui comporte un canal central conjugué 43. La pénétration du tube dans la queue du taillant est déterminée pour que le tube reste engagé quelle que soit la position du taillant dans son déplacement axial. Le canal central 43 est prolongé par un canal 44 qui vient déboucher par des orifices 45 à la périphérie du taillant

pour en chasser les débris.

Le conduit annulaire extérieur 16 est alimenté en air comprimé à haute pression, par exemple sous 20 à 25 bars. Le conduit annulaire intérieur 18 est alimenté en air comprimé à basse pression par exemple sous 6 bars.

On n'a pas représenté sur les dessins les raccords d'alimentation simultanée du marteau par les trois fluides différents, liquide de chasse pour le tube central 19, air basse pression pour le conduit 18, air haute pression pour le conduit 16. De tels raccords, ainsi que la structure des tubes allonges de liaison avec la surface ont été déjà décrits par exemple par le brevet français publié sous le numéro 2.126.118.

On se référera maintenant aux figures 2 à 5 pour comprendre le fonctionnement du marteau, ainsi alimenté en air comprimé sous deux pressions différentes. Sur la figure 2, comme sur la figure 1 précédente, le piston frappeur 21 est représenté en position basse, juste après son impact sur la queue du taillant. Dans cette position l'air à haute pression remplit le conduit 16, la chambre intermédiaire 49, les conduits 11, la chambre annulaire 31, les rainures 30 et les orifices 32 ; mais ceux-ci, à l'intérieur du fourreau, sont obturés par le frappeur 21 et l'air haute pression reste prisonnier dans les rainures 30. Par contre l'air à basse pression qui arrive par le conduit 18 passe par les conduits 24 dans la chambre 25, et de là par les conduits 26 et 27 remplit la chambre inférieure 50 sous le frappeur 21. La pression dans la chambre inférieure 50 fait remonter le frappeur 21 sans autre réaction que son propre poids car la chambre supérieure 51 communique alors librement avec l'échappement à l'extérieur du marteau par les orifices 36, les rainures 34 et la chambre 35.

Lorsque dans sa course de remontée le frappeur atteint la position représentée à la figure 3, l'arrivée d'air à basse pression est interrompue par obturation des orifices 24 par les parois de la chambre 26. En même temps la chambre 50 est mise à l'échappement par l'ouverture des orifices 37 qui la font alors communiquer avec les rainures 34.

Sous l'impulsion donnée le frappeur 21 va poursuivre sa course vers le haut et la gorge 28 va se trouver face aux orifices 32 et se remplir d'air à haute pression.

Lorsque le frappeur atteint la position représentée à la figure 4 la gorge 28, déjà pleine d'air sous haute pression, fait directement communiquer les orifices 32 et 40, si bien que par les rainures 39 et les orifices 41 la chambre 51 se trouve remplie d'air sous haute pression.

Les orifices d'échappement 36 étant déjà fermés, la haute pression

dans la chambre 51 repousse violemment le frappeur 21 vers le bas, sans contrepression puisque la chambre inférieure 50 est alors à l'échappement par les orifices découverts 37.

5 Au cours de sa course descendante (figure 5), le frappeur 21 ferme d'abord l'alimentation haute pression de la chambre 51, puis met celle-ci à l'échappement en découvrant les orifices 36. Un peu avant l'impact sur l'extrémité de la queue du taillant l'échappement de la chambre 50 est fermé par obturation des orifices 37, puis l'air basse pression est à nouveau amené dans la chambre 50 par ouverture des orifices 24 sur la chambre 10 25, et le cycle peut recommencer.

On voit qu'ainsi à chaque cycle, c'est à dire à chaque aller et retour du frappeur 21, seule la phase active de lancée du frappeur vers le taillant est consommatrice d'air à haute pression, tandis que la phase inactive de remontée ne consomme que de l'air sous basse pression ; l'effort engendré par la basse pression dans la chambre 50 est suffisante pour assurer la libre remontée du frappeur qui bénéficie d'ailleurs de l'effet de rebond lors du choc sur l'extrémité de la queue du taillant. La consommation en air à haute pression est donc globalement divisée sensiblement par deux, ce qui permet pour la même puissance de perforation, d'utiliser un matériel beaucoup moins encombrant, moins coûteux à l'achat et moins coûteux en consommation d'énergie. L'alimentation en air comprimé sous basse pression de l'ordre de 6 bars ne nécessite en effet qu'un raccordement à un réseau usuel de distribution, ou un groupe compresseur de faible coût d'achat et de consommation.

25 On notera qu'à l'échappement, aussi bien l'air haute pression après action dans la chambre supérieure 51 que l'air basse pression après travail dans la chambre inférieure 50, se retrouvent mélangés dans la chambre 35, puis à la sortie du marteau dans les conduits 48.

30 Bien entendu l'invention n'est pas strictement limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais elle couvre également les réalisations qui n'en diffèreraient que par des détails, par des variantes d'exécution, ou par l'utilisation de moyens équivalents.

Ainsi, bien que la description ci-dessus ait été faite pour un marteau pneumatique comportant une amenée centrale de fluide de chasse, on observerait le même avantage de réduction de consommation d'énergie pour un marteau sans fluide de chasse, et dont les déblais ne seraient évacués que par l'air d'échappement issu des conduits 48.

REVENDICATIONS

1.- Marteau pneumatique de perforation de type "fond-de-trou", comportant un corps tubulaire (1) alimenté en air comprimé et portant un taillant de perforation (3), et dans lequel un piston frappeur (21) est mis en mouvement de va-et-vient dans une chemise intérieure (7) formant fourreau par un mécanisme de distribution de l'air comprimé alternativement au-dessus et au-dessous du piston frappeur de manière à ce qu'il vienne cycliquement frapper sur le taillant et remonter, caractérisé par le fait que le marteau comporte deux alimentations séparées (16, 18) d'air comprimé, respectivement à haute et basse pression, le mécanisme de distribution assurant alternativement l'alimentation en air haute pression de la chambre supérieure (51) au-dessus du piston (21) pour le projeter vers le taillant avec mise à l'échappement de la chambre inférieure (50), puis l'alimentation en air basse pression de la chambre inférieure (50) pour faire remonter le piston (21) avec mise à l'échappement de la chambre supérieure (51).

2.- Marteau pneumatique selon revendication 1, caractérisé par le fait que l'alimentation en air basse pression de la chambre inférieure est assurée par une chambre axiale intérieure (25) du piston frappeur (21), tandis que l'alimentation en air haute pression de la chambre supérieure (51) est assurée par des lumières (32, 40, 41) traversant le fourreau (7) et des rainures longitudinales (30, 39) formées extérieurement dans l'épaisseur du fourreau.

3.- Marteau pneumatique selon revendication 1, caractérisé par le fait que les conduits d'échappement (36, 37), respectivement de l'air haute pression de la chambre supérieure (51) et de l'air basse pression de la chambre inférieure (50), présentent une partie commune (34) débouchant à la partie inférieure du marteau.

4.- Marteau pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre un conduit axial (19) d'alimentation en fluide de chasse des déblais.

Fig 1

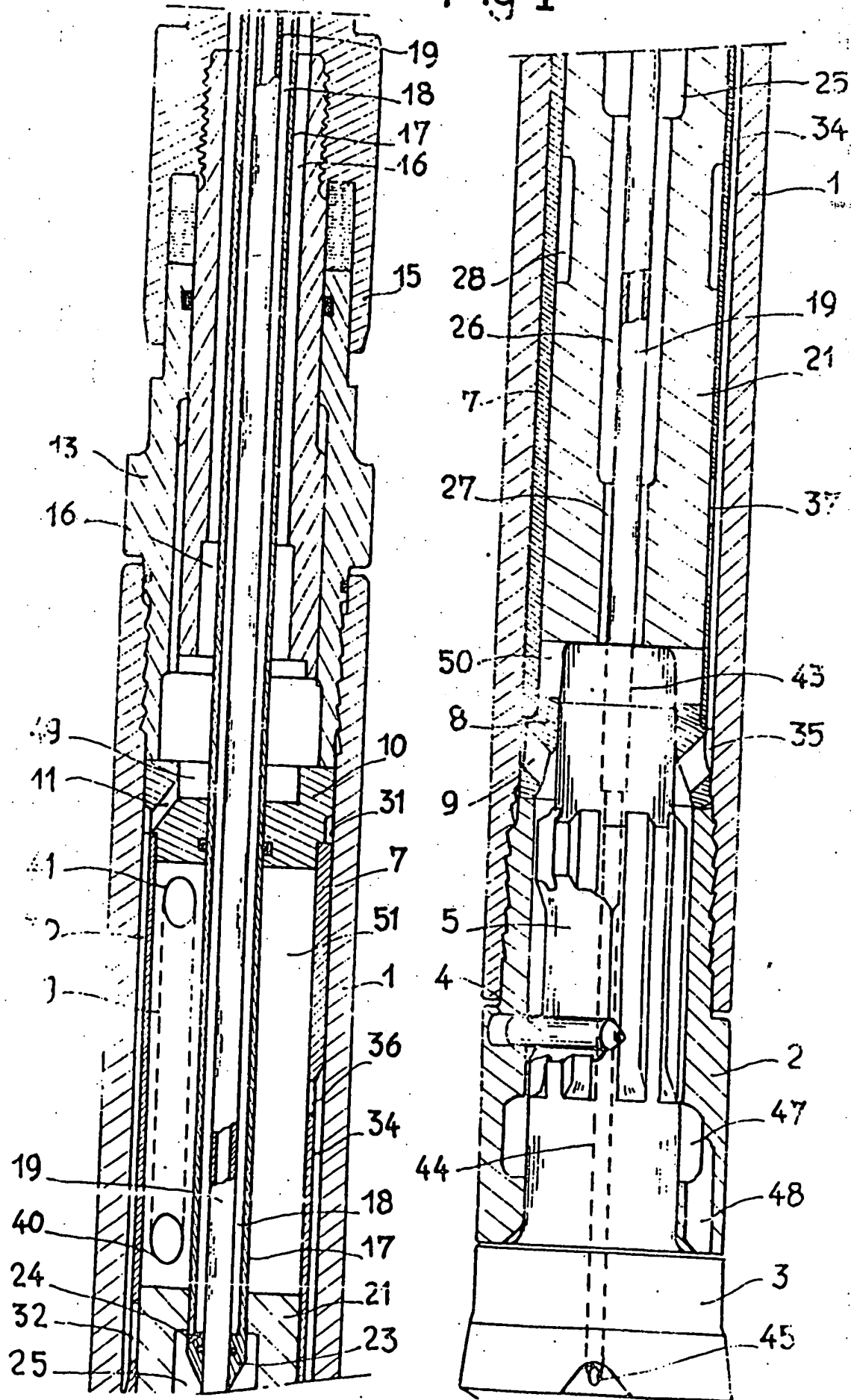


Fig. 2

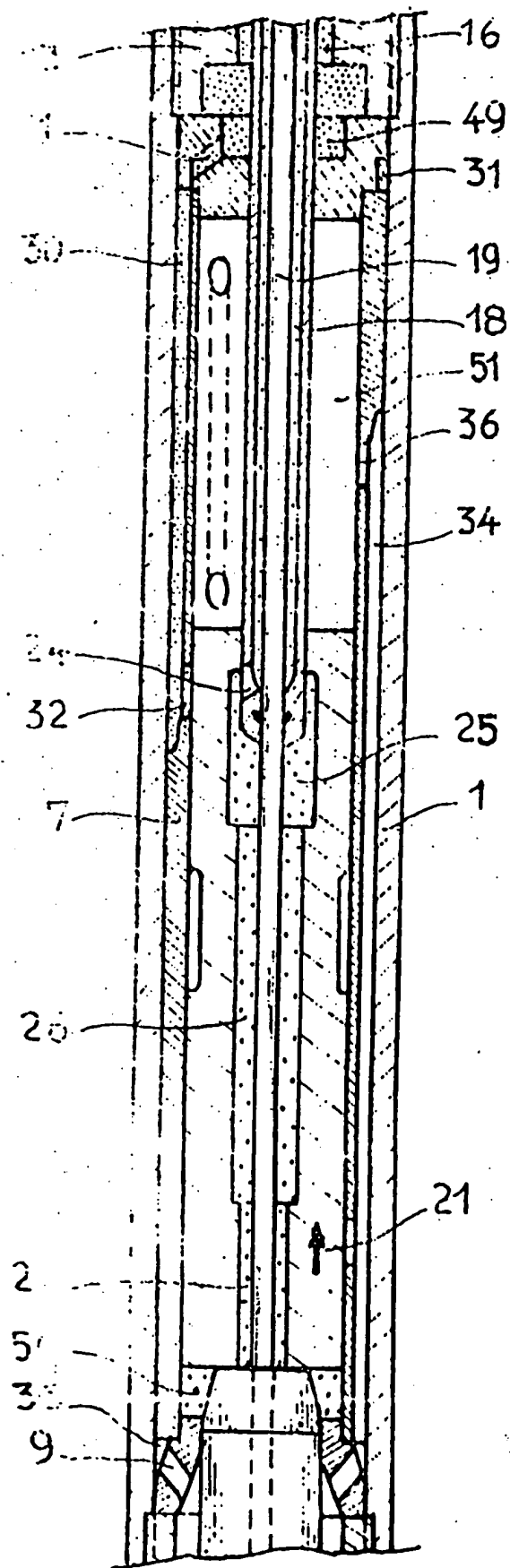


Fig. 3

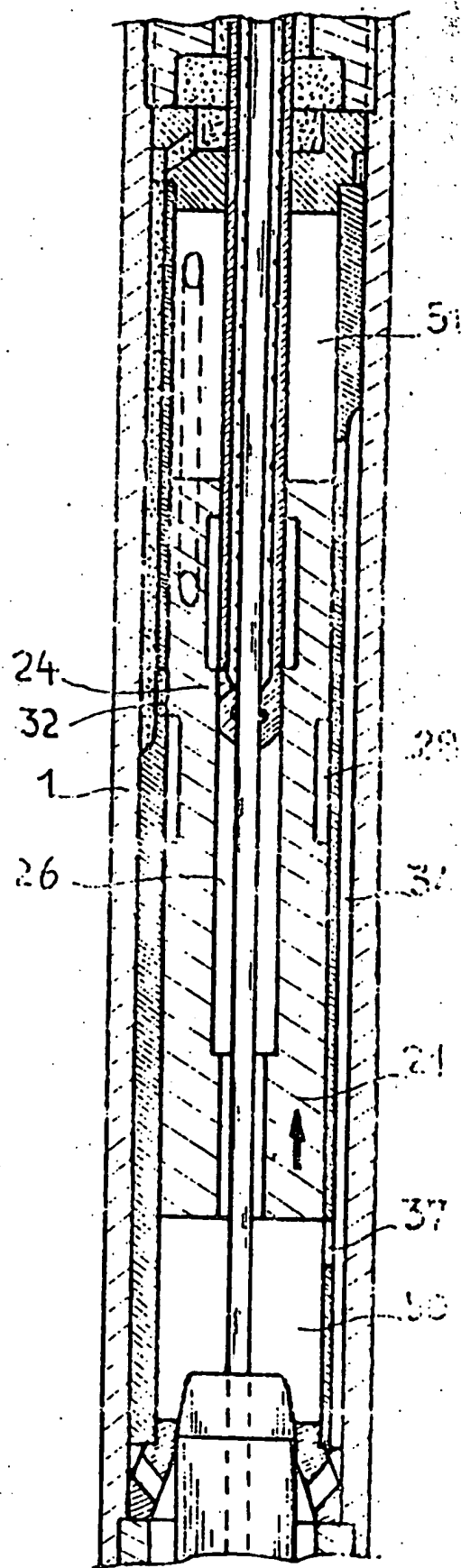


Fig 4

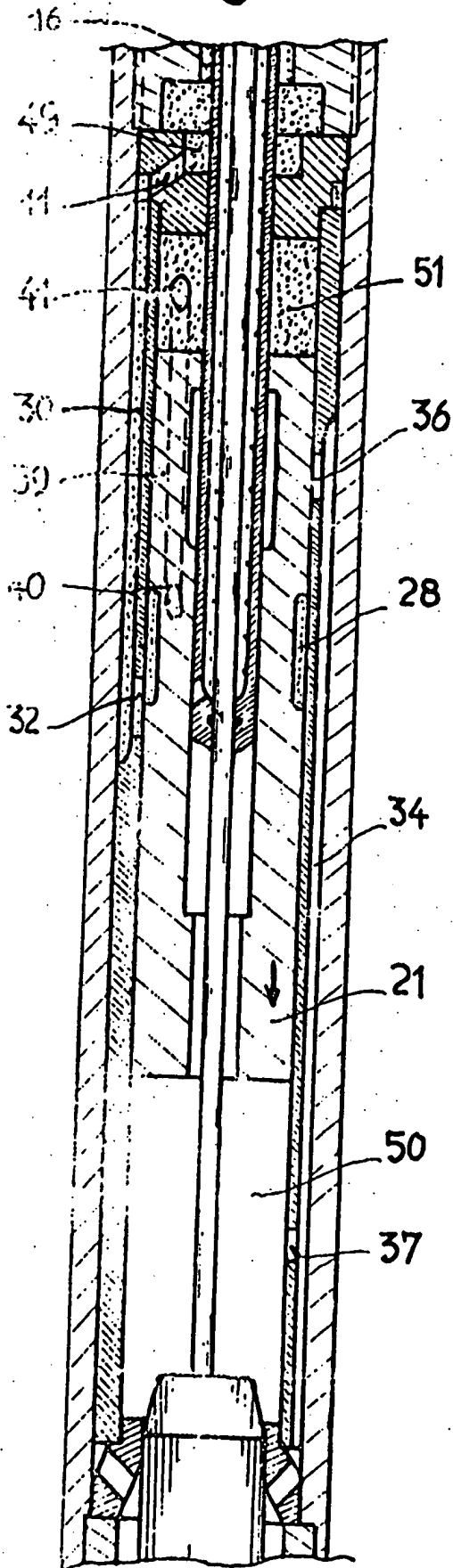
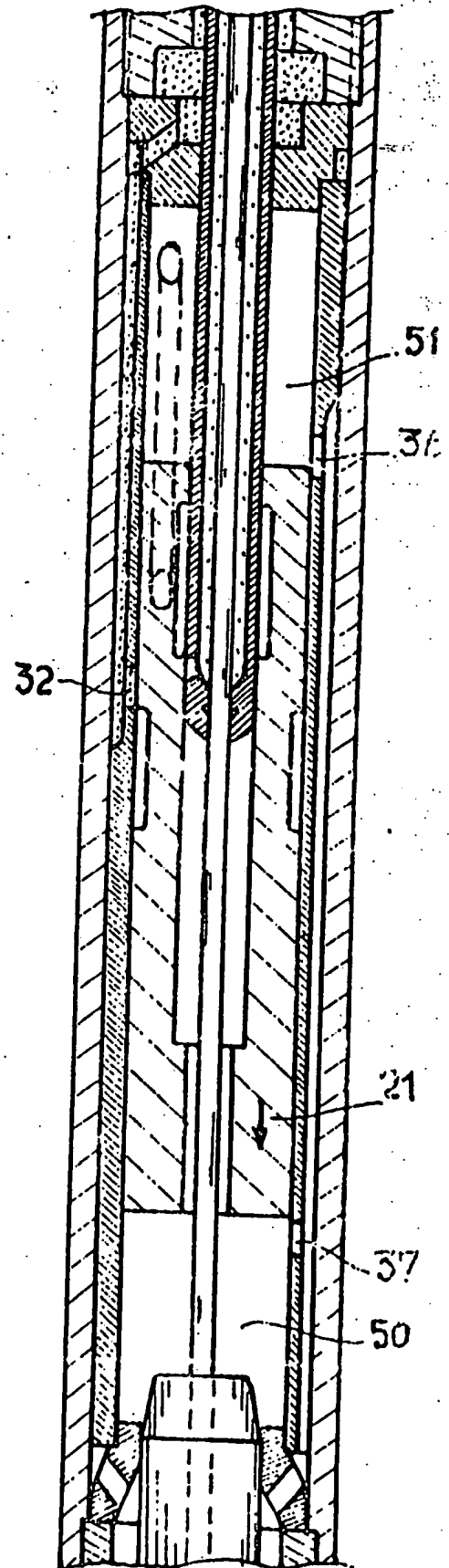


Fig 5





EP 83 40 0495

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. *)
A	EP-A-0 022 865 (FURUKAWAKOGYO) *Page 6, ligne 6 - page 14, ligne 2; figures 1-3*	1, 4	E 21 B 4/14
A	FR-A-2 371 573 (MIRALLES VALLE)		
A	FR-A-2 340 444 (REED TOOL)		
A	FR-A-2 375 434 (W. LISTER)		
A	FR-A-2 424 408 (STENUICK-FRERES)		
D, A	FR-A-2 044 939 (STENUICK-FRERES)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. *) E 21 B E 21 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAIE		Date d'achèvement de la recherche 30-05-1983	Examineur JAUNEZ A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant			